

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN MINUMAN JELI IKAN LELE (*Clarias sp*)
MENGUNAKAN METODE ACCELERATED SHELF LIFE TESTING
MODEL ARRHENIUS**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Seminar Usulan Penelitian
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Al Ati Nurtawa
13.302.0180



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENDUGAAN UMUR SIMPAN MINUMAN JELI IKAN LELE (*Clarias sp*)

MENGGUNAKAN METODE ACCELERATED SHELF LIFE TESTING

MODEL ARRHENIUS



Nama : Al Ati Nurtawa

NPM : 133020180

Pembimbing I

Menyetujui,

Pembimbing II

Ir. Willy Pranata Widjaja, M.Si, P.hD

Dr. Ir. Nana Sutisna Achyadi, M.Sc

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Identifikasi Masalah	9
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	9
1.4. Manfaat Penelitian	9
1.5. Kerangka Penelitian	10
1.6. Hipotesis Penelitian	14
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian	14
II. TINJAUAN PUSTAKA	15
2.1. Ikan Lele	15
2.2. Minuman Jeli	19
2.2.1. Gula	23
2.2.2. Perasan Jeruk Lemon	25
2.2.3. Jeli Powder	26

2.3. Umur Simpan	27
2.3.1. Metode Arrhenius	30
III.METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1. Bahan dan Alat	33
3.1.1. Bahan	33
3.1.2. Alat	33
3.2. Metode Penelitian	34
3.2.1. Penelitian Pendahuluan	34
3.2.2. Penelitian Utama	34
3.2.2.1. Rancangan Perlakuan	34
3.2.2.2. Rancangan Analisis	38
3.2.2.3. Rancangan Respon	38
3.3. Prosedur Penelitian	39
3.3.1. Penelitian Pendahuluan	39
3.3.2. Penelitian Utama	40
VI. HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1. Penelitian Pendahuluan	48
4.2. Penelitian Utama	49
4.2.1. TPC (<i>Total Plate Count</i>)	50
4.2.2. Viskositas	54
4.2.3. Protein	59

4.2.4. Pendugaan Umur Simpan	62
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	71



ABSTRAK

Minuman jeli atau jelly drink dapat menjadi minuman fungsional yang berfungsi sebagai pelepas dahaga serta mempunyai potensi pasar yang besar untuk dikembangkan karena saat ini di kota-kota besar terjadi perpindahan pola konsumsi pangan yang cenderung ke arah pola konsumsi instan. Minuman fungsional sendiri merupakan minuman yang mengandung unsur-unsur zat gizi atau non zat gizi dan jika dikonsumsi dapat memberikan pengaruh positif terhadap kesehatan tubuh.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui umur simpan dari minuman jeli ikan lele pada suhu penyimpanan yang berbeda menggunakan model Arrhenius.

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap yaitu penelitian pendahuluan mencari parameter kritis dengan uji organoleptik dan analisis kimia serta umur simpan minuman jeli ikan lele dengan menggunakan ASLT. Produk disimpan pada suhu ekstrim untuk mempercepat kerusakan. Data diekstrapolasi dengan model matematika Arrhenius.

Berdasarkan parameter terpilih umur simpan produk minuman jeli ikan lele pada suhu 25°C yaitu 110 hari, pada suhu 10°C yaitu 920 dan pada 5°C yaitu 285 hari.

Kata Kunci : *Accelerated Shelf-Life Testing, Arrhenius, Minuman Jeli Ikan Lele*

ABSTRACT

The jelly drink can be a functional beverage that serves as a reliever and thirst has a great market potential to be developed because it is currently in the big cities going on the transfer of food consumption patterns which tend towards Instant consumption patterns. The drink itself is a functional beverage that contains elements of nutrients or nonnutrients and if consumed can provide a positive influence on the health of the body.

The purpose of doing research is to know the shelf life of a drink jelly catfish at different storage temperatures using the Arrhenius model.

This research was conducted in two stages, namely the preliminary research looking for critical parameters with the organoleptic and chemical analysis as well as shelf life human jelly catfish using ASLT. Products stored in extreme temperatures to accelerate the damage. Diekstrapolasi data with mathematical models of Arrhenius.

Based on the selected parameters of the beverage product shelf life jelly catfish at a temperature of 25 ° C 110 days, i.e., on temperature 10 °C, i.e., 920 and at 5 ° C, namely 285 days.

Keywords : *Accelerated Shelf-Life Testing, Arrhenius, Jelly Drink Catfish*

I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang Penelitian

Produksi ikan lele di Indonesia dari tahun 2009 sampai triwulan ketiga tahun 2014 mengalami peningkatan sebesar 37.49% dengan jumlah produksi pada tahun 2014 sebanyak 463.221 ton (Direktorat Jendral Perikanan Budidaya, 2013).

Keunggulan ikan lele dibandingkan dengan produk hewani lainnya adalah kaya akan leusin dan lisin. Leusin ($C_6H_{13}NO_2$) merupakan asam amino esensial yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan anak-anak dan menjaga keseimbangan nitrogen. Leusin juga berguna untuk perombakan dan pembentukan protein otot. Lisin merupakan salah satu dari 9 asam amino esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan. Lisin termasuk asam amino yang sangat penting dan dibutuhkan sekali dalam pertumbuhan dan perkembangan anak (Suryaningrum, 2012).

Lele juga merupakan sumber asam lemak omega 3, yaitu asam lemak dengan ikatan rangkap pada posisi karbon nomor 3 dari gugus metil atau disebut karbon posisi omega. Asam lemak ini merupakan precursor dari thromboxane A₃ dan prostaglandin I₃, zat yang sangat efektif untuk pengganti agregasi keping-keping darah. Pencegahan agregasi keping-keping darah dapat mengurangi risiko menderita penyakit jantung (Suryaningrum, 2012).

Minuman jeli atau jelly drink dapat menjadi minuman fungsional yang berfungsi sebagai pelepas dahaga serta mempunyai potensi pasar yang besar untuk dikembangkan karena saat ini di kota-kota besar terjadi perpindahan pola konsumsi pangan yang cenderung ke arah pola konsumsi instan. Minuman fungsional sendiri merupakan minuman yang mengandung unsur-unsur zat gizi atau non zat gizi dan jika dikonsumsi dapat memberikan pengaruh positif terhadap kesehatan tubuh. (Sampoerno dan Ferdiaz dalam Pratiwi, 2013). Untuk itu diperlukan pola konsumsi yang sehat namun harus disesuaikan dengan selera masyarakat yang saat ini cenderung menginginkan segalanya serba gampang dan praktis salah satunya jelly drink (Fadillah, 2016).

Makanan atau minuman dikatakan mempunyai sifat fungsional bila mengandung senyawa (zat gizi atau non-zat gizi) yang dapat mempengaruhi satu atau sejumlah tertentu fungsi fisiologis dalam tubuh, tetapi yang bersifat positif, sehingga dapat memenuhi kriteria fungsional atau menyehatkan (Muchtadi, 2011).

Minuman fungsional modern yang saat ini sedang dikembangkan salah satunya adalah minuman jeli yang bermanfaat bagi saluran pencernaan yang juga mengandung dietary fiber (Hapsari, 2011).

Minuman jeli merupakan salah satu alternatif panganan ringan yang banyak disukai oleh anak-anak, remaja bahkan dewasa. Minuman jeli atau jelly drink dapat menjadi minuman fungsional yang berfungsi sebagai pelepas dahaga serta mempunyai potensi pasar yang besar untuk dikembangkan karena saat ini di kota-kota besar terjadi perpindahan pola konsumsi pangan yang cenderung ke arah pola

konsumsi instan atau cepat saji dan praktis salah satunya yaitu minuman jeli (Saputra, 2007).

Minuman jeli merupakan minuman ringan berbentuk gel yang dibuat dari pectin, agar-agar, karagenan, gelatin atau senyawa hidrokoloid lainnya dengan penambahan gula, asam, dan atau tanpa bahan tabahan makanan lain yang diizinkan (Yulianti, 2008).

Produk minuman jeli diharapkan menjadi alternatif minuman sari buah yang dapat mengatasi kestabilan pada sari buah karena minuman ini memiliki konsistensi gel sehingga dapat menghindari pengendapan, namun mudah diminum. Minuman jeli memiliki konsistensi gel yang lemah sehingga memudahkan untuk disedot sebagai minuman. Syarat minuman jeli yang baik yaitu transparan, mempunyai aroma serta rasa buah yang asli. Tekstur yang diinginkan adalah saat dikonsumsi menggunakan sedotan mudah hancur, namun bentuk gel masih terasa dimulut (Limanto, 2011).

Minuman jeli yang saat ini beredar dipasaran umumnya dibuat dari air dan sari buah-buahan atau sayuran serta hanya mengedepankan kandungan serat pangan dan vitamin C. Pada penelitian ini akan dibuat produk diversifikasi minuman jeli, yaitu minuman jeli ikan lele. Ikan lele dipilih karena merupakan salah satu ikan yang mengandung protein tinggi yang memiliki fungsi fisiologis bagi tubuh, harganya relatif murah serta jumlah produksinya cukup tinggi.

Minuman jeli harus memiliki tekstur kokoh, saat dikonsumsi menggunakan bantuan sedotan mudah hancur, namun bentuk gelnya masih terasa dimulut (Pranajaya, 2017), begitu pula pada minuman jeli ikan lele. Tahapan yang paling

penting dalam pembuatan minuman jeli ikan lele adalah pembentukan gel. Pembentukan gel adalah suatu fenomena penggabungan atau pengikatan silang rantai-rantai polimer sehingga terbentuk suatu jala tiga dimensi bersambungan. Selanjutnya jala ini menangkap atau memetabolisasikan air di dalamnya dan membentuk struktur yang kuat dan kaku (Fardiaz, 1989).

Kualitas minuman jeli yang dibuat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti bahan baku, cara pembuatan, suhu penyimpanan dan lama penyimpanan. Selama penyimpanan atau pemasaran produk makanan mengalami penurunan mutu. Suhu merupakan faktor yang berpengaruh terhadap perubahan mutu makanan. Semakin tinggi suhu penyimpanan maka laju reaksi berbagai senyawa kimia akan semakin cepat. Oleh karena itu dalam menduga kecepatan penurunan mutu makanan selama penyimpanan, faktor suhu harus diperhitungkan (Syarief dan Halid, 1992).

Pendugaan umur simpan pangan sangat penting dalam proses penyimpanan suatu produk pangan. Dengan mengetahui umur simpannya, akan dapat dirancang sistem pengemasan dan penyimpanan yang sesuai. (Syarief dan Halid, 1993)

Umur simpan didefinisikan sebagai selang waktu antara saat produksi hingga saat konsumsi dimana produk masih dalam kondisi yang baik pada penampilan, rasa, tekstur, dan nilai gizinya. Tetapi apabila suatu produk makanan diterima dalam kondisi tidak memuaskan pada sifat – sifat yang telah disebut diatas, maka dapat dinyatakan sebagai akhir dari masa simpannya atau masa kadaluarsanya. (Arpah, 2001)

Masalah yang sering dihadapi pada pendugaan umur simpan pada produk pangan diantaranya adalah faktor suhu yang sering berubah – ubah yang dapat berpengaruh terhadap perubahan mutu makanan. Semakin tinggi suhu penyimpanan maka laju reaksi berbagai senyawa kimia akan semakin cepat. Oleh karena itu, dalam menduga kecepatan penurunan mutu makanan selama penyimpanan, faktor suhu harus selalu diperhitungkan. (Syarief Dan Halid, 2013)

Enam faktor utama yang mempengaruhi penurunan mutu atau kerusakan pada produk pangan yaitu massa oksigen, uap air, cahaya, mikroorganisme, kompresi atau bantingan dan bahan – bahan kimia toksik atau off flavor. Faktor – faktor tersebut dapat mengakibatkan penurunan lebih lanjut seperti oksidasi lipida, kerusakan vitamin, kerusakan protein, perubahan bau, reaksi pencoklatan perubahan unsur organoleptik dan kemungkinan terbentuknya racun (Floros Dan Gnanasekharan, 1993)

Pada penyimpanan, berbagai aspek perlu dipertimbangkan mulai dari aspek karakteristik bahan pangan, pengontrolan kondisi lingkungan, perhitungan teoritis untuk memilih bahan kemasandan perkiraan lama penyimpanan hingga aspek ekonomi. Kondisi penyimpanan yang kurang baik dapat mempengaruhi penurunan mutu bahan pangan (Sumbaga, 2006)

Analisis penurunan mutu diperlukan beberapa pengamatan, yaitu harus memiliki parameter yang diukur secara kuantitatif yang mencerminkan keadaan mutu produk yang dianalisis. Parameter tersebut dapat berupa hasil pengukuran kimiawi, uji organoleptik, uji fisik, atau mikrobiologi. (Syarief Dan Halid, 1993)

Selain itu pendugaan umur simpan makanan ini juga dapat diketahui melalui metode yang dilakukan. Terdapat dua metode yang dapat dilakukan untuk mengetahui umur simpan suatu bahan atau produk pangan, antara lain:

1. Metode Konvensional

Sistem penentuan umur simpan secara konvensional membutuhkan waktu yang lama karena penetapan kadaluarsa pangan metode EES (Extended Storage Studies) dilakukan dengan cara menyimpan suatu seri produk pada kondisi normal sehari – hari sambil dilakukan pengamatan terhadap penurunan mutunya sehingga tercapai mutu kadaluarsa. (Arpah, 2001)

2. Metode Akselerasi

Untuk mempercepat waktu penentuan umur simpan dapat digunakan metode ASLT (*accelerated shelf life testing*) atau metode akselerasi. Pada metode ini kondisi penyimpanan diatur diluar kondisi normal sehingga produk dapat lebih cepat rusak dan penentuan umur simpan dapat ditentukan. Penggunaan metode akselerasi harus disesuaikan dengan keadaan dan faktor yang mempercepat kerusakan produk yang bersangkutan. (Arpah, 2001)

Jenis parameter atau atribut mutu yang diuji tergantung pada jenis produknya. Produk berlemak biasanya menggunakan parameter ketengikan. Produk yang disimpan dingin atau beku menggunakan parameter pertumbuhan mikroba. Produk berwujud bubuk atau kering yang diukur adalah kadar airnya. (Arpah, 2001)

Proses perkiraan umur simpan, sangat tergantung pada tersedianya data mengenai :

1. Mekanisme penurunan mutu yang dikemas
2. Unsur – unsur yang terdapat didalam produk yang langsung mempengaruhi laju penurunan mutu produk
3. Mutu produk dalam kemasan
4. Bentuk dan ukuran kemasan yang diinginkan
5. Mutu produk pada saat dikemas
6. Mutu makanan dari produk yang masih dapat diterima
7. Variasi iklim selama distribusi dan penyimpanan
8. Resiko perlakuan mekanis selama distribusi dan penyimpanan yang mempengaruhi kebutuhan kemasan
9. Sifat barrier pada bahan kemasan untuk mencegah pengaruh unsur-unsur luar yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan mutu produk

Menurut Syarief (1989) umur simpan suatu produk pangan merupakan suatu parameter ketahanan produk selama penyimpanan terutama jika kondisinya beragam. Umur simpan ini erat hubungannya dengan kadar air kritis produk dimana secara organoleptik masih dapat diterima konsumen. Faktor – faktor yang mempengaruhi umur simpan makanan yang dikemas adalah sebagai berikut :

1. Keadaan alamiah atau sifat makanan dan mekanisme berlangsungnya perubahan, misalnya kepekaan terhadap air dan oksigen, dan kemungkinan terjadinya perubahan – perubahan kimia internal dan fisik
2. Ukuran kemasan dalam hubungannya dengan produk yang dikemas

3. Kondisi atmosfer (terutama suhu dan kelembaban) dimana kemasan dapat bertahan selama transit dan sebelum digunakan.
4. Ketahanan keseluruhan dari kemasan terhadap keluar masuknya air, gas, dan bauk termasuk perekatan, penutupan dan bagian – bagian yang terlipat.

Masalah yang sering dihadapi pada pendugaan umur simpan produk pangan diantaranya, yaitu faktor suhu yang sering berubah – ubah. Semakin tinggi suhu penyimpanan semakin cepat laju reaksinya. Oleh karena itu, dalam menentukan kecepatan penurunan mutu makanan selama penyimpanan, faktor suhu harus selalu diperhitungkan. (Syarief dan Halid, 1993)

Analisis penurunan mutu dengan metode simulasi, diperlukan pengetahuan mengenai pola perubahan faktor umum yang diamati tersebut dalam kondisi penyimpanan tertentu. Jika pola atau model matematik sudah diperoleh, maka selanjutnya dapat digunakan dalam analisis simulasi. Dalam penyimpanan makanan, keadaan suhu ruangan penyimpanan selayaknya dan keadaan tetap dari waktu ke waktu tetapi sering kali keadaan suhu penyimpanan berubah – ubah dari waktu ke waktu. Jika keadaan suhu penyimpanan tetap dari waktu ke waktu atau dianggap tetap, maka perumusan masalahnya dapat sederhana untuk menduga laju penurunan mutu menggunakan persamaan Arrhenius. (Syarief dan Halid, 1993)

Menurut Syarief dan Halid (1993), semakin sederhana model yang digunakan untuk menduga umur simpan suatu produk semakin banyak asumsi yang dipakai. Asumsi yang digunakan untuk menggunakan model Arrhenius adalah sebagai berikut:

1. Perubahan faktor mutu hanya ditentukan oleh satu macam reaksi saja
2. Tidak terjadi faktor lain yang mengakibatkan perubahan mutu
3. Proses perubahan mutu dianggap bukan merupakan akibat proses-proses yang terjadi sebelumnya
4. Suhu selama penyimpanan tetap atau dianggap tetap

Kecepatan penurunan mutu tergantung jenis produk, kemasan, dan kondisi lingkungan penyimpanan. Penurunan mutu produk tercermin dari ketengikan, timbulnya mikroba, serta perubahan citarasa, wujud, dan warna sebagai dampak reaksi kimia yang terjadi pada produk selama penyimpanan. Indikator perubahan mutu minuman jeli ikan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sifat kimia dan mikrobiologi. Sifat mikrobiologi dilihat dari batasan cemaran maksimum mikroba jeli berdasarkan SNI 7388:2009 yaitu 1×10^4 koloni/gram.

1.2. Identifikasi Masalah

Masalah yang dapat diidentifikasi berdasarkan latar belakang di atas adalah berapa lama umur simpan dari produk minuman jeli ikan lele pada suhu penyimpanan berbeda-beda menggunakan model Arrhenius.

1.3.Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui umur simpan dari minuman jeli ikan lele pada suhu penyimpanan yang berbeda menggunakan model Arrhenius.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat terutama untuk memberikan informasi dan referensi mengenai penentuan umur simpan pada produk minuman jeli ikan lele.

1.5. Kerangka Pemikiran

Minuman jeli merupakan salah satu jenis minuman praktis yang disukai seluruh lapisan masyarakat dan dengan segala usia (anak-anak, remaja, orang dewasa, dan orang tua). Selain sebagai minuman, produk minuman jeli ini juga memiliki sifat sebagai makanan karena sifatnya yang dapat mengurangi rasa lapar. Minuman jeli dapat mengurangi rasa lapar karena pada komposisi dasar minuman jeli terdapat gula pasir (gula pasir) yang dengan mudah dapat dimetabolisme oleh tubuh untuk menghasilkan energi. Minuman jeli adalah produk minuman yang berbentuk gel dan memiliki karakteristik berupa cairan kental yang konsisten serta mudah dihisap. Selain itu, minuman jeli memiliki karakteristik gel yang berbeda dari produk jeli pada

umumnya. Gel dari minuman jeli lebih lunak/ halus dan teksturnya tidak kokoh, sehingga dapat dihisap dalam pengkonsumsiannya, namun saat di mulut masih dapat dirasakan tekstur gelnya (Noer,2007).

Minuman jeli adalah produk berbentuk gel dan dapat dengan mudah dikonsumsi dengan cara dihisap. Bahan baku minuman jeli umumnya adalah ekstrak buah-buahan atau campuran air dan essence dengan tingkat keasaman yang cukup tinggi karena kandungan asam organik yang secara alami terdapat dalam buah maupun penambahan asam sitrat yang berfungsi sebagai pengatur keasaman dan memperkuat flavor (Limanto, 2011).

Selviana (2016), dalam penelitian tentang minuman jelly black mulberry proses pembuatannya adalah sebagai berikut: pemilihan bahan baku (sortasi) buah black mulberry, pencucian, penghancuran dengan penambahan air dengan perbandingan yang berbeda-beda (1:1, 1:2, 1:3), penyaringan dengan kondisi proses pada 25°C sehingga didapatkan sari buah black mulberry, pengukuran pH, pencampuran dengan penambahan karagenan dengan konsentrasi 0,3% dan gula dengan konsentrasi 13% pada suhu 25°C selama 5 menit, pemasakan pada suhu 75°C selama 7 menit, pengukuran pH, dan pengemasan menggunakan cup plastic 100 ml.

Salim (2016), dalam penelitian tentang minuman jeli ikan lele proses pembuatannya adalah sebagai berikut: sortasi ikan lele segar, pencucian, trimming dan diambil daging ikan lele, perendaman menggunakan air perasan jeruk lemon dengan konsentrasi 20% selama 30 menit, pencucian, penirisan, penghancuran daging ikan lele dengan perbandingan daging ikan dan air (1:3), penyaringan sehingga

dihasilkan sari daging ikan lele, pengukuran pH, pencampuran I dengan penambahan pemanis buatan dan siklamat dengan perbandingan ((0.02% : 0,06%), (0.014% : 0.042%), (0.01% : 0.03%)), pencampuran II dengan penambahan karagenan (0,1%, 0,2%, 0,3%), pemanasan pada suhu 80°C selama 5 menit, pendinginan, dan pengemasan dengan botol PET 200 ml steril.

Fadillah (2016) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi Jelly Powder Terhadap Karakteristik Minuman Jeli Ikan Lele (*Clarias sp.*)”, menyatakan bahan yang digunakan dalam pembuatan minuman jeli ikan lele adalah ikan lele, jelly powder, gula, jeruk lemon dan air. Minuman jeli ikan lele diproduksi melalui proses penghancuran daging ikan lele yang sudah dihilangkan bau amisnya, penyaringan bubur ikan lele, pencampuran pemanasan dengan suhu 80°C selama 5 menit, pendinginan suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ dan pengemasan. Hasil perbandingan daging ikan lele : air (1:3) menghasilkan minuman jeli ikan lele dengan kriteria organoleptik yang paling disukai oleh panelis dan mengandung protein sebesar 6.51%. Minuman jeli ikan terpilih yaitu dengan penambahan jelly powder sebanyak 0.4% dengan kadar air 80.15%, kadar gula pereduksi 1.175%, viskositas 1.53 dPas, total padatan terlarut 18.7 °Brix, kadar protein 3.72% dan kadar serat kasar 1.78%

Jeruk nipis sering digunakan sebagai bahan minuman dan pencampur berbagai masakan serta dapat menghilangkan bau amis ikan. Jeruk nipis dapat menghilangkan bau amis karena kandungan asam sitrat dan senyawa aromatik didalamnya. Selain pada jeruk nipis, asam sitrat juga banyak terkandung pada jeruk-jerukan lainnya

seperti jeruk lemon, dimana volume air perasan jeruk lemon lebih banyak dibandingkan air perasan jeruk nipis (Utami, 2010).

Hasil penelitian Waluyo (2014) yang berjudul “Pengaruh pH dan Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Sensoris Minuman Jeli Pepaya-Nanas dengan Penambahan Ekstrak Biji Buah Somba”, menyatakan bahwa kombinasi perlakuan yang optimal yaitu kombinasi perlakuan pH 10 dan umur simpan minggu ke-1 pada suhu refrigerator 5°C - 8°C dengan kualitas minuman jeli papaya-nanas sebagai berikut : warna 4,9 (oranye kemerahan), aroma 1,3 (tidak kuat) dan kesukaan 4,0 (suka).

Iriyanti (2017), melakukan penelitian tentang perubahan kimia dan mikrobiologi minuman jeli ikan lele (*Clarias sp.*) selama penyimpanan pada suhu yang berbeda. Minuman jeli ikan lele disimpan pada 2 suhu penyimpanan yang berbeda yaitu $8^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ dan $26^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, kemudian dilakukan pengamatan uji FFA dan uji jumlah total mikroba setiap 2 hari sekali selama 24 hari dimulai hari ke-12 dan hari ke-24. Hasil analisis menunjukkan bahwa minuman jeli ikan lele selama penyimpanan pada suhu $26^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ dan suhu $8^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ mengalami perubahan mutu kimia dan mikrobiologi ditandai dengan meningkatnya kandungan FFA dan jumlah mikroba serta adanya penurunan kadar protein. Berdasarkan SNI 7388:2009, minuman jeli ikan lele pada suhu penyimpanan $26^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ masih layak dikonsumsi pada hari ke-4 dan suhu $8^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ pada hari ke-10.

Suhu merupakan faktor yang berpengaruh terhadap perubahan mutu makanan. Semakin tinggi suhu penyimpanan maka laju reaksi berbagai senyawa kimia akan

semakin cepat. Untuk jenis makanan kering dan semi basah, suhu percobaan penyimpanan yang dianjurkan untuk menguji masa kadaluarsa makanan adalah 0° C (kontrol), suhu kamar, 30°C, 35°C, 40°C, 45°C jika diperlukan, sedangkan untuk makanan yang diolah secara thermal adalah 5°C (kontrol), suhu kamar 30°C, 35°C, 40°C. Untuk jenis makanan beku dapat menggunakan suhu -40°C (kontrol), -15°C, -10°C. atau -5°C (Syarief, R dan H, Halied, 1993).

Kandungan air dalam bahan pangan, selain mempengaruhi terjadinya perubahan kimia juga ikut menentukan kandungan mikroba pada pangan. Mikroorganisme menghendaki aw minimum agar dapat tumbuh dengan baik, yaitu untuk bakteri 0,90, jamur 0,80–0,90, dan kapang 0,60–0,70. Pada aw yang tinggi, oksidasi lemak berlangsung lebih cepat dibanding pada aw rendah. Kandungan mikroba, selain mempengaruhi mutu produk pangan juga menentukan keamanan produk tersebut dikonsumsi. Pertumbuhan mikroba pada produk pangan dipengaruhi oleh faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik mencakup keasaman (pH), aktivitas air (aw), Equilibrium Humidity (Eh), kandungan nutrisi, struktur biologis, dan kandungan antimikroba. Faktor ekstrinsik meliputi suhu penyimpanan, kelembapan relatif, serta jenis dan jumlah gas pada lingkungan. Selain kadar air, kerusakan produk pangan juga disebabkan oleh ketengikan akibat terjadinya oksidasi atau hidrolisis komponen bahan pangan (Winarno, 2002).

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan diatas, maka dapat diambil hipotesis bahwa suhu penyimpanan yang berbeda-beda dapat mempengaruhi umur simpan produk minuman jeli ikan lele berdasarkan model Arrhenius.

1.7. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian Jurusan Teknologi Pangan, Universitas Pasundan Bandung yang berlokasi di Jalan Dr. Setiabudhi No.193 Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiesh. 2013. **Ikan Lele (*Clarias sp*)**. www.Afiesh.blogspot.co.id. Akses : 20 Desember 2017.
- Arifin. 2002. **Budidaya Lele**. Effhar. Semarang.
- Amri, K. dan Khairuman. 2002. **Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi**. Agromedia. Jakarta.
- AOAC. 2005. **Official Methods Of Analysis. Association of Official Analytical Chemists**. Benjamin Franklin Station. Washington D.C.
- Arpah, M. 2001. **Buku dan Monograf Penentuan Kadaluaarsa Produk Pangan**. Program Studi Ilmu Pangan Program Pascasarjana. IPB : Bogor
- Astawan, M., 2008. **Ikan Air Tawar Kaya Protein dan Vitamin. Artikel Departement of Food Science and Technology Bogor Agricultural University**. <http://web.ipb.ac.id>. Diakses : 24 Desember 2017.
- Buckle., 1987 Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., Wootton M., 1985. **Food Science**. Penerjemah Hari Purnomo.UI-Press, Jakarta.
- Budiyanto, 2008. **Penentuan Koefisien Kekentalan..** Seminar Nasional IV SDM Teknologi Nuklir Yogyakarta.
- B.Sarwono, 2001. **Khasiat dan manfaat jeruk nipis : Mengenal jeruk nipis**. Jakarta : Agro Media Pustaka.h.2-10

- Cahyadi, W. 2008. **Analisis Dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan**. Jakarta.: Bumi Aksara
- Desrosier, N. W. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. Edisi III. Penerjemah Muchji Mulyohardjo. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2013. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2013. **Laporan Tahunan Direktorat Produksi Tahun 2013**. <http://djpb.kkp.go.id>. Diakses : 20 Desember 2017.
- Effendi, Muh. Arief. 2009. *The Power of Corporate Governance : Teori dan Implementasi*. Jakarta : Salemba Empat
- Fadillah, N. R, Sumartini, dan Widjaja, P. W. 2016. **Pengaruh Konsentrasi Jelly Powder Terhadap Karakteristik Minuman Jeli Ikan Lele (*Clarias sp.*)**. Universitas Pasundan. Bandung.
- Fardiaz, S. 1989. **Hidrokoloid**. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. **Direktorat Jenderal Perguruan Tinggi**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fardiaz, S. 1992. **Mikrobiologi Pangan I**. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama
- Floros.J.D. ,V. Gnanasekharan, V.. 1993. **Shelf Life Prediction of Packaged Foods. Chemical, Biological, Physical And Nutrisional Aspects**, (G.Charalambous, ed.).Elsevier Publ. London.
- Glicksman, 1999. **Gum Technology in Food Industry**. Academic Press, New York
- Hapsari, A.P. 2011. **Formulasi dan Karakteristikisasi Minuman Fungsional Fruity Jelly Yogurt Berbasis Kappa Karagenan Sebagai Sumber Serat Pangan**. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hariyadi, P. 2006. **Modul Pelatihan Pendugaan dan Pengendalian Masa Kadaluarsa Bahan dan Produk Pangan**. IPB : Bogor
- Herawati, H. 2008. **Penentuan Umur Simpan Produk Pangan**. Dalam Jurnal Litbang Pertanian, 27(4).
- Iriyanti, P. 2017. **Perubahan Kimia dan Mikrobiologi Minuman Jeli Ikan Lele (*Clarias sp.*) Selama Penyimpanan Pada Suhu Berbeda**. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan: Bandung.
- Kusnandar, F. 2006. **Desain Percobaan dalam Penetapan Umur Simpan Produk Pangan dengan Metode ASLT (Model Arrhenius dan Kadar Air Kritis)**. Didalam : Modul Pelatihan Pendugaan dan Pengendalian Masa Kadaluarsa

Bahan dan Produk Pangan. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan dan Seafest Center Institut Pertanian Bogor : Bogor.

Labuza, T.P. dan M.K. Schidl. 1985. *Accelerated Shelf Life Testing of Foods*. Food Technol. 30(9): 57:62, 64, 134

Lehninger, A. L. 1997. **Dasar-Dasar Biokimia**. Jilid I (Edisi Revisi). Erlangga, Jakarta.

Limanto. 2011. **Pengaruh Konsentrasi Karagenan dan Konsentrasi Natrium Sitrat Pada Jelly Drink Alang-Alang**.<http://respository.wima.ac.id>. Diakses :24 April 2016.

Muchtadi, D. 2011. **Karbohidrat Pangan dan Kesehatan Cetakan Kesatu**. CV Alfabeta. Bandung

Noer, H. 2007. **Hidrokoloid dalam Pembuatan Jelly Drink**.
[http://www.foodreview.biz/fri/index.php?option=com_content
&ask=view&id=13Itemid=16](http://www.foodreview.biz/fri/index.php?option=com_content&ask=view&id=13Itemid=16) (Diakses : 26 Desember 2017)

Pamungkas A. 2014. **Pengembangan Produk Minuman Jeli Ekstrak Daun Hantap (sterculia oblongata r brown) sebagai Alternatif Pangan Fungsional**. [Skripsi]. FEMA IPB, Bogor

Peleczar, M. J, dan Chan, E. C. S., 2005. “Dasar- Dasar Mikrobiologi 1’’, Alih bahasa: Hadioetomo, R. S., Imas, T., Tjitrosomo, S.S. dan Angka, S. L., UI Press, Jakarta.

Pranajaya, D. 2007. **Pendugaan Sisa Umur Simpan Minuman Jelly di Pasaran**. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Saputra, P. 2007. **Sifat Kimia dan Viskositas Minuman Jelly Berbahan Baku Yogurt Probiotik Selama Penyimpanan**. Skripsi. IPB. Bogor.

Sedjati, S. 2006. **Pengaruh Konsentrasi Khitosan Terhadap Mutu Ikan Teri (*Stolephorus heterolobus*) Asin Kering Selama Penyimpanan Suhu Kamar**. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro. Semarang.

Selviana, 2016. **Pengaruh Konsentrasi Karagenan dan Gula PASir Terhadap Karakteristik Minuman Jeli Black Mulberry (*Morus nigra L.*)**. Skripsi. Universitas Pasundan: Bandung.

Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging, Cetakan III. Gajah Mada University Press. Yogyakarta

Standar Nasional Indonesia. 1994. SNI 01-3544-1994. **Syarat Mutu Jelly**.. Jakarta.

- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi. 1996. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta
- Sudarmadji, S. dan Haryono, B. 2010. **Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian**. Yogyakarta : Liberty.
- Suyanto S & NY Rachmatun. 2007. **Budidaya Ikan Lele**. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sumbaga, D.S. 2006. **Pengaruh Waktu Curing Terhadap Mutu Dendeng Fillet Ikan Lele Dumbo Selama Penyimpanan**. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suswini, S. 2009. Penentuan Kadaluaarsa Produk Pangan. Jurusan Pendidikan Kimia. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung
- Suryaningrum, T. D., Syamdidi, dan E. M. Rizki. 2013. **Penggunaan Berbagai Garam dan Bumbu Pada Pengolahan Pindang Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)**. Jurnal Kelautan dan Perikanan, 1:23-34.
- Suyanto S & NY Rachmatun. 2007. **Budidaya Ikan Lele**. Jakarta: Penebar Swadaya
- Syarief, R. dan H. Halid. 1992. **Teknologi Penyimpanan Pangan**. Kerjasama dengan Pusat Antar Universitas Pangan, Bogor.
- Syarief, R. dan Halid. 1989. **Teknologi Penyimpanan Pangan**. Jakarta : Penerbit Arcan.
- Utami, U.T. 2010. **Pemanfaatan Kunyit (*Curcuma domestica Val*) dan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia Swingle*) Dalam Pembuatan Abon Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*)**. Insititut Pertanian Bogor. Bogor.
- Winarno, F.G. 1991. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarno, F.G. 1992. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Yulianti, R. 2008. **Pembuatan Minuman Jeli Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lamk*) sebagai Sumber Vitamin C dan β -Karoten**. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

